

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian ± 1000 dpl. Kelor banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang. Daun kelor dapat dipanen setelah tanaman tumbuh 1,5 hingga 2 meter yang biasanya memakan waktu 3 sampai 6 bulan. Namun dalam budidaya intensif yang bertujuan untuk produksi daunnya, kelor dipelihara dengan ketinggian tidak lebih dari 1 meter. Pemanenan dilakukan dengan cara memetik batang daun dari cabang atau dengan memotong cabangnya dengan jarak 20 sampai 40 cm di atas tanah (Kurniasih, 2014).

Daun kelor di Indonesia dikonsumsi sebagai sayuran dengan rasa yang khas, yang memiliki rasa langu dan juga digunakan untuk pakan ternak karena dapat meningkatkan perkembangbiakan ternak khususnya unggas. Selain dikonsumsi daun kelor juga dijadikan obat-obatan dan penjernih air.

Pohon kelor batangnya berkayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar; arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling, helai daun saat muda berwarna hijau muda. Buah kelor berbentuk segitiga memanjang yang disebut kelentang, juga dapat disayur. Buah berbentuk panjang bersegi tiga, panjang 20–60 cm; buah muda berwarna hijau - setelah tua menjadi coklat, bentuk biji bulat - berwarna coklat kehitaman, berbuah setelah berumur 12–18 bulan. Akar tunggang, berwarna putih, membesar seperti lobak. Perbanyakan bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tumbuh

di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian 1000 mdpl, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau lading (Fuglie, 2001). Adapun morfologi daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.

Kerajaan : Plantae

Ordo : Brassicales

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera*



Gambar 1. Daun Kelor (Nugraha, 2013)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam berbagai penelitian diketahui dapat digunakan sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *Moringa oleifera* famili dari Moringaceae memiliki kandungan antioksidan diantaranya, *saponin*, *alkaloids*, *fitosterols*, *tannins*, *fenolik* dan *flavonoid*. *Quercetin* yang merupakan *flavonoid* terbesar yang termasuk ke dalam kelas flavonol mempunyai efek antioksidan dapat mencegah peningkatan radikal bebas sehingga mengurangi perubahan LDL menjadi ox-LDL (Simbolan dkk., 2008). Komposisi kimia daun kelor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Kelor (Tiap 100 gram Daun)

Unsur	Daun Segar	Daun Kering
Protein	6,80 g	27,1 g
Lemak	1,70 g	2,3 g
Beta Karoten (Vit.A)	6,78 mg	18,9 mg
Thiamin (B1)	0,06 mg	2,64 mg
Riboflavin (B2)	0,05 mg	20,5 mg
Niacin (B3)	0,8 mg	8,2 mg
Vitamin C	220 mg	17,3 mg
Kalsium	440 mg	2,003 mg
Kalori	92 kal	205 kal
Karbohidrat	12,5 g	38,2 g
Tembaga	0,07 mg	0,57 mg
Serat	0,90 g	19,2 g
Zat Besi	0,85 mg	28,2 mg
Magnesium	42 mg	368 mg
Fosfor	70 mg	204 mg
Flavonoid	-	573 mg
- Quercetin	-	3,77 mg
Air	59,3%	31 %

Sumber: Fuglie (2001)

2.2 Sagu

Tanaman sagu termasuk tumbuhan monokotil dari famili *Palmae jussieu*, sub famili Calamoidaea, dan genus *Metrixylon*. Di Indonesia, masyarakat mengenal dua jenis penghasil tepung sagu, yaitu dari jenis *Metroxylon* dan jenis *Arenga* (sagu aren). Sagu aren tumbuh pada lahan relatif kering (banyak ditemukan di Jawa, Sumatra, dan Kalimantan) dan kandungan tepung dari pohon sagu aren relatif lebih sedikit dibanding dengan sagu *Metroxylon* (Hengky dan Abner, 2003). Sagu adalah salah satu komoditas penghasil karbohidrat dalam jumlah besar yang tumbuh dalam dinamika ekosistem yang stabil dan berkelanjutan. Lebih dari itu, sagu dapat tumbuh dengan variasi iklim dan kondisi tanah yang tinggi (Ehara, 2009).

Winarno (1986) dalam Rahmiyati (2006) mengemukakan bahwa peranan perbandingan amilosa dan amilopektin terlihat pada sereal dimana semakin kecil

kandungan amilosa atau semakin besar kandungan amilopektin, maka daya lekatnya akan semakin meningkat. Fraksi amilosa menyebabkan bahan bersifat kering dan kurang lekat sehingga lebih banyak menyerap air. Amilosa dapat terdispersi dalam air yang dipanaskan, bila didinginkan sebagian air pada pasta yang di masak tersebut berada dalam rongga jaringan yang terbentuk dari pati.

Pati sagu terdapat didalam batang bercampur dengan empelur, yang diperoleh setelah dilakukan ekstraksi melalui proses pemisahan pati dengan empelur. Kadar pati sagu berjumlah 85,08% yang terdiri dari 27% amilosa dan 73% amilopektin (Sumadiwangsa, 1996 *dalam* Rahmiyati, 2006).

Granula pati mempunyai bentuk dan ukuran yang beraneka ragam, tetapi pada umumnya berbentuk oval atau elips. Granula pati sagu berbentuk oval dengan diameter 15–50 μm . Ukuran tersebut lebih besar dibanding pati beras (2–13 μm), pati jagung (5–25 μm), atau pati terigu (3–34 μm). Besarnya ukuran granula pati sagu relatif mudah diendapkan (Purwani dkk., 2006). Komposisi kimia pati sagu dapat dilihat pada Tabel 2. Standar sagu di Indonesia telah diatur dalam SNI 01-3729-1995 yang dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Kimia Pati Sagu

Komponen	Jumlah (%)
Air	12,0
Protein	0,7
Abu	0,1
Lemak	3,0
Serat	0,2
Amilosa	22,97
Amilopektin	62,11

Sumber: Richana,dkk (2000)

Tabel 3. Syarat Mutu Tepung (Pati) Sagu

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		
Bau	-	Normal
Warna	-	Normal
Rasa	-	Normal
Benda Asing	-	Tidak boleh ada
Serangga (dalam segala bentuk stadia dan potongan-potongannya)	-	Tidak boleh ada
Jenis pati lain selain pati sagu	-	Tidak boleh ada
Air	% (b/b)	Maks. 13
Abu	% (b/b)	Maks. 0,5
Serat kasar	% (b/b)	Maks 0,1
Derajat Asam	% (b/b)	Maks 4
SO ₂	ml NaOH 1 N/100gr	Maks 30
Bahan tambahan makanan (Bahan pemutih)	mg/kg	Sesuai SNI 01-0222-1995
Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh	% (b/b)	Min. 95
Cemaran logam:		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10
Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5

Sumber: SNI 01-3729-1995

2.3 Mie

Mie yang disukai masyarakat Indonesia adalah mie dengan warna kuning, bentuk khas mie yaitu berupa pilinan panjang yang dapat mengembang sampai batas tertentu dan lenting serta kalau direbus tidak banyak padatan yang hilang. Semua ini termasuk sifat fisik mie yang sangat menentukan terhadap penerimaan konsumen (Setianingrum dan Marsono, 1999). Mie dibuat dengan mesin khusus, tetapi juga bisa dibuat tanpa mesin. Proses pembuatan mie tanpa mesin memerlukan latihan yang cukup lama. Adonan tepung terigu dan tepung yang lain ditarik, dibanting dan dipelintir hingga terbentuk mie yang panjang. Di negara asalnya, mie diyakini sebagai lambang panjang umur. Uniknya, agar harapan

umur panjang bisa terakumulasi, konon mie harus dimakan tanpa memotong helainya yang panjang. Jadi cukup digulung dengan garpu atau sumpit. (Pratitasari, 2007).

Menurut Astawan (2006), walaupun pada prinsipnya mie dibuat dengan cara yang sama, tetapi di pasaran dikenal beberapa jenis mie seperti mie segar/mentah (*raw chinese noodle*), mie basah (*boiled noodle*), mie kering (*steam and fried noodle*), dan mie instan (*instant noodle*).

a. Mie Mentah (*raw chinese noodle*)

Mie mentah adalah mie yang tidak mengalami proses tambahan setelah pemotongan dan mengandung air sekitar 35%. Oleh karena itu, mie ini cepat rusak. Penyimpanan dalam refrigerator dapat mempertahankan kesegaran mie ini hingga 50 – 60 jam. Setelah masa simpan tersebut, warna mie akan menjadi gelap.

b. Mie basah (*boiled noodle*),

Mie basah adalah jenis mie yang mengalami proses perebusan setelah tahap pemotongan dan sebelum dipasarkan. Kadar airnya dapat mencapai 52% hingga daya tahan simpannya relatif singkat (40 jam pada suhu kamar). Di Indonesia, mie basah dikenal sebagai mie kuning atau mie bakso.

c. Mie kering (*steam and fried noodle*),

Mie kering adalah mie mentah yang telah dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 8-10%. Pengeringan umumnya dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven. Karena bersifat kering, maka mie ini mempunyai daya simpan yang relatif panjang dan mudah penanganannya.

d. Mie instan (*instant noodle*).

Mie instan didefinisikan sebagai produk makanan kering yang dibuat dari tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan, berbentuk khas mie dan siap dihidangkan setelah dimasak atau diseduh dengan air mendidih paling lama 4 menit. Mie ini dibuat dengan penambahan beberapa proses setelah diperoleh mie segar. Tahap-tahap tersebut yaitu pengukusan, pembentukan dan pengeringan. Kadar air mie instan umumnya mencapai 5-8% sehingga memiliki daya simpan yang cukup lama. (Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), 1992). Syarat mutu mie basah telah memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) sesuai pada Tabel 4.

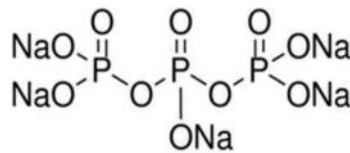
Tabel 4. Syarat Mutu Mie Basah (SNI 01-2897-1992)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1. Bau	-	Normal
	1.2. Rasa		Normal
	1.3. Warna		Normal
2	Kadar Air	% b/b	20-35
3.	Kadar Abu	% b/b	Maks. 3
4.	Kadar Protein ((Nx6,25) dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Maks. 3
5.	Bahan Tambahan Pangan		
	5.1. Boraks dan Asam Borat		Tidak boleh ada
	5.2. Pewarna		Sesuai SNI-0222-M dan PerMenKes No.722/Menkes/Per/IX/88
	5.3. Formalin		Tidak boleh ada
6.	Cemaran Logam		
	6.1. Timbal (Pb)		Maks. 1.0
	6.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10
	6.3. Seng (Zn)		Maks. 40
	6.4. Raksa (Hg)		Maks. 0,05
7.	Arsen	mg/kg	Maks. 0,05
8.	Cemaran Mikroba		
	8.1. Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. $1,8 \times 10^6$
	8.2. <i>E.Coli</i>	ppm/g	Maks. 10
	8.3. Kapang	koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^4$

Sumber: Standart Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2897-1992

2.4 Sodium Tripolyphosphate (STPP)

Sodium tripolyphosphate (STPP) merupakan senyawa polifosfat dari natrium berbentuk bubuk atau granula berwarna putih dan tidak berbau. *Sodium tripolyphosphate* (STPP) rumus kimia $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ dapat dilihat juga pada gambar 2.



Gambar 2. Rumus kimia *sodium tripolyphosphate* (STPP) (Earnshaw,1997).

Sodium tripolyphosphate (STPP) banyak digunakan dalam industri pangan karena memiliki beberapa sifat kimia dan fungsi yang menguntungkan. Sifat-sifat fosfat antara lain sebagai buffer dan pengontrol pH, dapat menginaktivasi ion logam yang biasanya merusak sistem pangan dengan membentuk endapan seperti kation kalsium, magnesium, tembaga dan besi, melalui pembentukan kompleks yang stabil dengan kalsium, besi dan magnesium yang memungkinkan nutrient tersebut terserap dinding usus dapat digunakan oleh tubuh (Dziezak, 1990).

2.5 Bahan-bahan Pembuatan Mie

2.5.1 Tepung

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie, dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis, *trigo*, yang berarti “gandum”. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Tepung terigu juga berasal dari gandum, bedanya terigu

berasal dari biji gandum yang halus, sedangkan tepung gandum utuh (*whole wheat flour*) berasal dari gandum beserta kulit arinya yang di tumbuk.(Fitasari, 2009)

Tepung terigu yang digunakan untuk pembuatan mie sebaiknya yang mengandung gluten 8-12%. Tepung terigu ini tergolong *medium hard flour* dipasaran dikenal sebagai Segitiga Biru atau Gunung Bromo. Gluten adalah protein yang terdapat pada terigu. Gluten bersifat elastis sehingga akan mempengaruhi sifat elastisitas dan tekstur mie yang dihasilkan (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bahan dasar gandum yang diperoleh dengan cara penggilingan gandum yang banyak digunakan dalam industri pangan. Komponen yang terbanyak dari tepung terigu adalah pati, sekitar 70% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Besarnya kandungan amilosa dalam pati ialah 20% dengan suhu gelatinisasi 56-62°C (Belitz dan Grosch, 1987).

Tepung terigu merupakan bahan dasar dalam pembuatan roti dan mie. Keistimewaan terigu diantara sereal lain adalah adanya gluten yang merupakan protein yang menggumpal, elastis serta mengembang bila dicampur dengan air. Gluten digunakan sebagai bahan tambahan untuk mempertinggi kandungan protein dalam roti. Biasanya mutu terigu yang dikehendaki adalah terigu yang memiliki kadar air 14%, kadar protein 8-12%, kadar abu 0,25-0,60% dan gluten basah 24-36% (Astawan, 2004). Protein terigu gandum sangat unik, dimana bila tepung gandum dicampur dengan air dalam perbandingan tertentu, maka protein akan membentuk suatu massa atau adonan koloidal yang plastis. Hal tersebut dapat menahan gas dan akan membentuk suatu struktur spons bila dipanggang untuk mencapai suatu kehalusan yang memuaskan. Jenis tepung gandum yang

berbeda memerlukan jumlah pencampuran (air) yang berbeda (Destrosier, 1988). Mutu tepung terigu ditentukan oleh setiap komposisi kimia yang ada didalamnya. Adapun komponen kimia tepung terigu Cakra Kembar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia Tepung Terigu Cakra Kembar per 100 gram Bahan.

Komposisi	Jumlah
Energi	Min 340
Air (g)	Maks 14,5
Protein (g)	11
Karbohidrat (g)	Min 70
Serat Kasar (g)	0,4
Lemak (g)	0,9
Kalsium (g)	1

Sumber: Departemen Kesehatan RI, (1996).

2.5.2 Garam

Dalam pembuatan mie, penambahan garam dapur berfungsi memberi rasa, memperkuat tekstur rasa, meningkatkan fleksibilitas, dan elastisitas mie serta untuk mengikat air. Selain itu dalam dapur dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 2006). Secara fisik, garam adalah benda padatan yang berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium klorida (>80%) serta senyawa lain seperti Magnesium klorida, Magnesium sulfat, Kalsium klorida, dan lain – lain. Garam mempunyai sifat/karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, tingkat kepadatan (*bulk density*) sebesar 0,8 – 0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801°C (Burhanuddin, 2001). Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan terhadap garam akan mati. Kondisi selektif ini memungkinkan mikroorganisme yang tahan dapat tumbuh. Pada kondisi tertentu penambahan garam berfungsi mengawetkan karena kadar garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air rendah. Kondisi

ekstrim ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup. Pengolahan dengan garam biasanya merupakan kombinasi dengan pengolahan yang lain seperti fermentasi dan enzimatis. Contoh pengolahan pangan dengan garam adalah pengolahan acar (*pickle*), pembuatan kecap ikan, pembuatan daging kering, dan pembuatan keju (Estiasih, 2009).

2.5.3 Air

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat (akan mengembang), melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan air minum, yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (Astawan, 2006). Jumlah air yang ditambahkan pada umumnya sekitar 23-38% dari campuran bahan yang akan digunakan. Jika lebih dari 38% adonan akan menjadi sangat lengket dan jika kurang 28% adonan akan menjadi sangat rapuh sehingga sulit dicetak (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Kepentingan Air pada pembuatan mie adalah untuk media reaksi antara gluten dengan karbohidrat, larutan garam dan membentuk sifat kenyal dari gluten (Sunaryo, 2008). Air bersama terigu akan menghasilkan gluten, air juga berfungsi untuk melarutkan garam alkali sebelum proses pencampuran air juga membantu proses perebusan dan peningkatan kualitas makanan.

2.6 Proses Pembuatan Mie Basah

2.6.1 Pencampuran (*Mixing*).

Bahan pembuatan adonan mie yang pertama yaitu mencampurkan (*mixing*) bahan kering (tepung, dan garam) agar komposisi tepung dan garam dapat lebih merata, kemudian menambahkan bahan basah (telur, dan air) bertujuan agar terdapat proses hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik

serat serat gluten. Adonan mie basah yang baik harus memperhatikan jumlah penambahan air sekitar $\pm 30\%$ dari berat adonan, waktu pengadukan, dan suhu adonan agar proses gelatinisasi pada pati dapat maksimal (Koswara, 2009).

2.6.2 Pemipihan (*sheeting*).

Proses pemipihan atau pembentukan lembaran yang tipis sesuai tingkat ketebalan mie kisaran 2 mm-1mm, dan proses *roll press* dilakukan sebanyak 2 hingga 3 kali agar lembaran adonan lebih elastis. Proses *roll press* (pembentukan lembaran) bertujuan untuk menghaluskan serat serat gluten dan membuat lembaran adonan. Suhu adonan mie saat proses *roll press* sebaiknya tidak kurang dari 25°C, karena pada suhu tersebut akan dapat menghasilkan lembaran adonan mie yang keras. (Koswara, 2009).

2.6.3 Pencetakan mie (*Slitting*).

Proses *slitting* atau proses pencetakan untaian mie disesuaikan dengan yang diinginkan. Karakter mie yang diinginkan pada umumnya memiliki ukuran diameter 1,5 mm, tidak lengket, ukuranan sama (Fajar, 2006). Proses *slitting* yang perlu diperhatikan ialah jarak roller agar lembaran untaian mie tidak saling menumpuk atau melipat kembali. (Nurdyansyah, 2008).

2.6.4 Perebusan

Proses perebusan merupakan proses pematangan mie setelah dilakukan proses *slitting*. Pada saat proses perebusan terjadi pengembangan pati karena molekul air yang masuk kedalam mie. Penundahan perebusan mie basah dapat menyebabkan untaian mie menjadi keras dan kering akibat dari proses retrogradasi (Fajar, 2006).